

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

BACK

NEXT

2 / 3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-097648

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

G01B 11/22
H01L 21/66

(21)Application number : 10-271601

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 25.09.1998

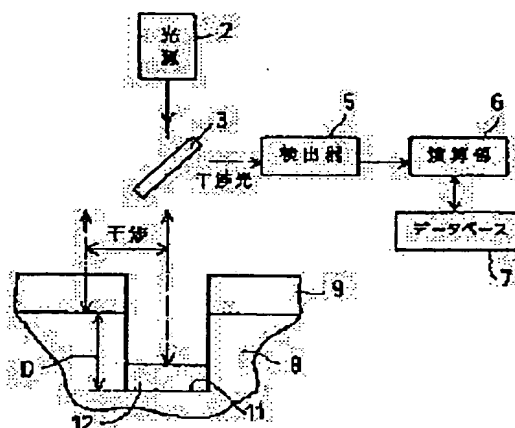
(72)Inventor : ISOZAKI SHIGENORI
SASAKI KENJI

(54) DEVICE AND METHOD FOR MEASURING DIFFERENCE IN LEVEL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To permit the accurate measurement of difference in level in a body to be measured without damaging or breaking semiconductor wafers or adding excess processes to measurement by constituting a device so that the input of detected light detected by a detector may be the distribution of intensity of interference light generated by two beams of reflected light.

SOLUTION: First, part of light transmitted through a half mirror 3 and travelling straight toward a substrate 8 among light emitted from a light source 2 enters the difference in level in the substrate 8, and other light scans an XY table at a location to irradiate a translucent film 9. When the light source 2 irradiates measuring light, light which has traveled straight through the half mirror 3 is reflected at an embedded member 12 in the difference in level, returned to the half mirror 3, reflected at the half mirror 3, and bent toward a detector 5. Light transmitted through the translucent film 9 on the substrate 8 is similarly reflected at the surface of the substrate 8, reflected at the half mirror 3, and directed toward the detector 5. Therefore, as two beams of light different in reflection intensity distribution travel straight in the same optical axis, they become interference light and are inputted to the detector 5. The detector 5 detects the distribution R of light intensity of the interference light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-97648

(P2000-97648A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) IntCl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
G 0 1 B 11/22		G 0 1 B 11/22	G 2 F 0 6 5
H 0 1 L 21/66		H 0 1 L 21/66	P 4 M 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-271601

(22) 出願日 平成10年9月25日 (1998.9.25)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 磯崎 茂則

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株式会社東芝生産技術研究所内

(72) 発明者 佐々木 賢司

三重県四日市市山之一色町800番地 株式会社東芝四日市工場内

(74) 代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外1名)

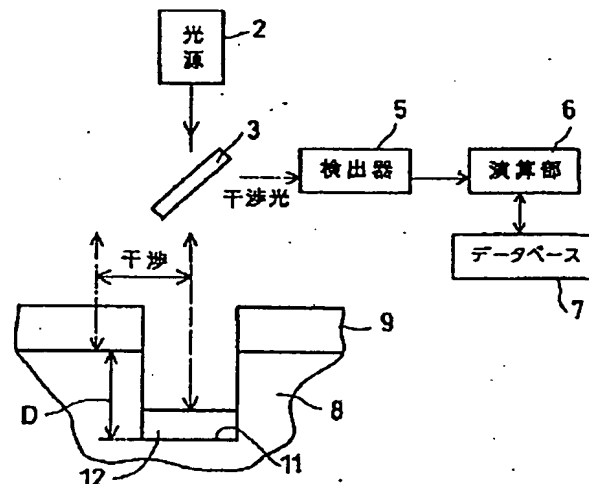
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 段差測定装置および段差測定方法

(57) 【要約】

【課題】 平板状の基板に設けられた段差の測定に関し、特に、半導体ウエハ表面に形成されたエッチング段差を測定するための段差測定装置とその方法。

【解決手段】 基板 8 に設けられた段差 10 での干渉光強度測定値と干渉モデルからの算出値とを比較して最も測定値に近い場合に用いたモデルでの段差値を被測定物の段差 D とする



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に透光性膜が形成され、かつ、任意の箇所に段差が設けられた基板の前記段差を測定するに際し、光源から測定光を前記段差の底面と前記透光性膜に照射し、前記透光性膜からの反射光と前記段差からの反射光とを同一の検出器によって検出し、その検出結果を演算処理して段差を測定する段差測定装置において、前記検出器が検出する検出光の入力は、前記 2 つの反射光が生成する干渉光の光強度分布であることを特徴とする段差測定装置。

【請求項 2】 前記演算処理は、前記検出器が検出した干渉光の光強度分布と、予めデータベースに格納されている前記透光性膜の膜厚や屈折率に基づいて算出された干渉光強度分布毎の段差データとを比較演算し、最も近似した前記段差データを前記基板の段差とすることを特徴とする請求項 1 記載の段差測定装置。

【請求項 3】 前記データベースは、段差測定以前に既知の前記透光性膜の膜厚データを用いて算出された段差データを格納していることを特徴とする請求項 2 記載の段差測定装置。

【請求項 4】 前記データベースは、段差測定時に測定した前記透光性膜の膜厚データを用いて算出した段差データを格納していることを特徴とする請求項 2 記載の段差測定装置。

【請求項 5】 前記データベースに格納している干渉光のデータは、前記段差に埋め込み物質を設けた場合と設けない場合とについてのデータであることを特徴とする請求項 3 記載の段差測定方法。

【請求項 6】 表面に透光性膜が形成され、かつ、任意の箇所に段差が設けられた基板の前記段差を光学的に測定する段差測定方法において、前記段差の反射面からの反射光と前記透光性膜を透過し前記基板からの反射光とで生成された干渉光の光強度分布を検出する光強度分布検出ステップと、この光強度分布検出ステップで検出された検出結果と、予めデータベースに格納されている前記透光性膜の膜厚や屈折率毎に基づいて算出された干渉光の光強度分布データとを比較演算し、前記データベースに格納されたデータから最も近似したデータを選定する比較演算ステップと、この比較演算ステップの結果から、選定された光強度分布に対応してデータベースに格納されている段差の値を基板の段差と算定する段差算定ステップとを有することを特徴とする段差測定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は平板状の基板に設けられた段差の測定装置とその方法に関し、特に、半導体ウエハ表面に形成されたエッチング段差を測定するための段差測定装置とその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般の半導体装置の製造工程においては、単一の物質により形成されている基板、例えばシリコン基板等の表面に、数百オングストロームから数 μm 程度の微少なエッチング段差が形成され、半導体素子における素子分離や容量膜形成等において利用されている。

【0003】 それらの半導体製造工程では、エッチング段差を測定することによりエッチングレートの日常管理が実施されている。このエッチング段差は極めて微少な段差であるため、段差測定方法としてはエッチング段差を損傷せずに高精度で測定することが要求されている。

【0004】 これらの測定は、通常、機械的測定方法、断面 SEM で測定する方法又は光学的測定方法等が用いられている。

【0005】 機械的な方法は、図示しない固定用ステージ上に真空チャック等で固定された基板の表面を測定針を接触走査させ、段差によって生じる機械的変位を電気信号に変換して測定している。

【0006】 また、断面 SEM で測定する方法は、ウエハを割ってその断面を SEM で測定している。

【0007】 また、非破壊検査である光学的測定方法としては、特開平 8-236592 号方法に開示されているように、汎用の分光干渉反射率膜厚計などを利用して測定する段差測定方法が用いられている。

【0008】 図 13 はこの段差測定方法の概要を示す原理図である。すなわち、測定対象物である半導体基板 20 の段差部分の埋め込み部材 21 の上に屈折率等が既知の透明膜 22 を塗布し、段差を透明膜 22 で埋設して段差を無くし、埋設した透明膜 22 の厚さを分光干渉反射率膜厚計などで測定することによって段差 D を測定している。

【0009】 この方法では、透明膜 22 の上面から段差の下部までの厚さ D1 と、透明膜 22 の上面から段差の上部までの厚さ D2 をそれぞれ求め、その差として段差 D を算出している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、機械的測定方法は測定針を基板表面に物理的に接触させるため、基板表面に引っ掻き傷を作る恐れがあり、その引っ掻き傷で測定対象の半導体基板を損傷するのみならず、引っ掻き傷に伴ってパーティクル（ゴミ）の発生を引起す可能性も有る。さらに、原理的に測定針の先端形状により測定可能な溝のアスペクト比が制限される等の不具合が存在する。

【0011】 また、断面 SEM で測定する方法は、ウエハを割って測定する破壊試験であるうえ、時間と費用がかかるのが課題である。

【0012】 また、汎用の分光干渉反射率膜厚計などを利用して測定する段差測定方法の場合は、段差を測定す

る前に透明膜を塗布して段差を埋設する工程と、段差を測定した後に透明膜を除去する工程の2つの工程が測定のためだけに必要になる。従って、段差測定用だけのために新たな工程を追加しなければならないという問題がある。

【0013】本発明は、上記の課題を解決して、被測定体である半導体ウエハを損傷したり、破壊したり又は半導体ウエハの測定のための余分な工程を追加することなく、正確に半導体ウエハ等の被測定体の段差を測定する段差測定装置とその測定方法を提供するものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明による手段によれば、表面に透光性膜が形成され、かつ、任意の箇所に段差が設けられた基板の前記段差を測定するに際し、光源から測定光を前記段差の底面と前記透光性膜に照射し、前記透光性膜からの反射光と前記段差からの反射光とを同一の検出器によって検出し、その検出結果を演算処理して段差を測定する段差測定装置において、前記検出器が検出する検出光の入力は、前記2つの反射光が生成する干渉光の光強度分布であることを特徴とする段差測定装置にある。

【0015】請求項2の発明による手段によれば、前記演算処理は、前記検出器が検出した干渉光の光強度分布と、予めデータベースに格納されている前記透光性膜の膜厚や屈折率に基づいて算出された干渉光強度分布毎の段差データとを比較演算し、最も近似した前記段差データを前記基板の段差とすることを特徴とする段差測定装置にある。

【0016】請求項3の発明による手段によれば、前記データベースは、段差測定以前に既知の前記透光性膜の膜厚データを用いて算出された段差データを格納していることを特徴とする段差測定装置にある。

【0017】請求項4の発明による手段によれば、前記データベースは、段差測定時に測定した前記透光性膜の膜厚データを用いて算出した段差データを格納していることを特徴とする段差測定装置にある。

【0018】請求項5の発明による手段によれば、前記データベースに格納している干渉光のデータは、前記段差に埋め込み物質を設けた場合と設けない場合についてのデータであることを特徴とする段差測定方法にある。

【0019】請求項6の発明による手段によれば、表面に透光性膜が形成され、かつ、任意の箇所に段差が設けられた基板の前記段差を光学的に測定する段差測定方法において、前記段差の反射面からの反射光と前記透光性膜を透過し前記基板からの反射光とで生成された干渉光の光強度分布を検出する光強度分布検出ステップと、この光強度分布検出ステップで検出された検出結果と、予めデータベースに格納されている前記透光性膜の膜厚や屈折率毎に基づいて算出された干渉光の光強度分布デー

タとを比較演算し、前記データベースに格納されたデータから最も近似したデータを選定する比較演算ステップと、この比較演算ステップの結果から、選定された光強度分布に対応してデータベースに格納されている段差の値を基板の段差と算定する段差算定ステップとを有することを特徴とする段差測定方法にある。

【0020】

【発明の実施の形態】本発明は、平板状の基板である半導体ウエハ表面に形成されている透光性膜の膜厚や屈折率毎に変化する反射光や、この反射光と半導体ウエハに形成された段差に埋め込まれた埋め込み部材からの反射光とから生成される干渉光強度分布を算出して、パラメータとしてデータベースに格納し、その格納されたデータと検出による段差部分での干渉光強度分布とを比較演算して、干渉光強度分布と対応してデータベースに格納されている段差データから段差を算定する段差測定装置とその方法である。

【0021】以下本発明に実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態の一例を示すシステム図であり、図2はその基本プロセスを示すブロック図であり、図3(a)は検出した干渉光の光強度分布を示すグラフで、図3(b)はデータベースに格納されている干渉光毎の光強度分布を示すグラフである。

【0022】図1に示すように、段差測定装置1はハロゲンランプや水銀ランプ等から成る光源2が設けられ、その光源2の光軸上の前方にハーフミラー3が配置されている。また、ハーフミラー3の曲折して光軸のハーフミラー3の後方には検出器5が設けられている。この検出器5は検出器5からの出力を演算処理する演算部6に接続されている。演算部は干渉光の光強度分布や各光強度分布に対応した段差データが格納されているデータベース7に接続されている。

【0023】一方、被測定体である基板8は、シリコン基板上にパターンニングされたフォトリソを固定し、500オングストローム程度にドライエッチングした後、フォトリソを剥離して段差10が形成され、表面に均一の膜厚の透光性膜9が成膜されている。また、段差10の底部11は埋め込み部を形成し埋め込み部材12が埋め込まれている。

【0024】この基板8は図示しない水平なXYテーブル上に載置されている。XYテーブルは図示しない駆動源によって所定方向に駆動される。

【0025】すなわち、これらの構成により、まず、XYテーブルに載置した基板8に対して、光源2からの出射光のうちハーフミラー3を透過して直進する光の一部が基板8の段差10内に進入し、かつ、他が透光性膜9を照射する位置にXYテーブルを走査する。

【0026】この位置で光源2から測定光を照射すると(S1)、ハーフミラー3を直進した光は段差10の埋め込み部材12で反射してハーフミラー3に戻りハーフ

ミラー 3 で反射して検出器 5 へ向かって曲折する。同様に、基板 8 上の透光性膜 9 を透過した光は基板 8 の表面で反射した後、ハーフミラー 3 で反射して検出器 5 へ向かう。

【0027】従って、反射強度分布の異なる 2 つの光が同一光軸上を直進するため干渉して干渉光となり検出器 5 に入力する。検出器 5 は図 3 (a) に示すこの干渉光の強度分布 R を検出する (S2)。さらに、検出器 5 からの出力は演算部 6 に入力され、データベース 7 に予め格納されている図 3 (b) で示すデータ D_a 、 D_b 、 D_c …………… と比較演算される (S3)。

【0028】なお、データベース 7 には予め任意の方法で求めた、半導体ウエハ表面に形成されている透光性膜 9 の膜厚や屈折率毎の反射光と、段差穴 10 に埋め込まれた埋め込み部材 12 からの反射光から生成される干渉光強度分布を算出してパラメータとして格納している。

【0029】干渉光強度分布の理論値は、透光性膜 9 を通過後の反射光の強度を A とし、段差穴 10 の埋め込み部材 12 からの反射光の強度を B とすると $|A+B|$ である。つまり、干渉光の強度分布 R と干渉光強度分布の理論値 $|A+B|^2$ を比較演算し、その結果、最も近似したデータを選定し、その選定されたデータに対応する段差データを段差 D と算定する (S4)。

【0030】この段差 D の算定方法は、段差穴 10 内に埋め込み部材 12 が埋め込まれて段差穴 10 が完成された状態を対象に算定したが、段差穴 10 を作成途中である段差穴 10 の底部 11 に埋め込み部材 12 を埋め込む以前と、埋め込み部材 12 を埋め込んで完成した段差穴 10 との双方の測定から段差 D を算定することで段差 D を精密に算定することも出来る。

【0031】以下本発明を変形例 1 として説明すると、図 4 は段差穴の底部に埋め込み部材が埋め込まれる以前の構成を示す側面断面図で、図 5 (a) はその場合の干渉光の強度分布を表すグラフで、図 5 (b) は段差穴底部に埋め込み部材を埋め込み加工した後の干渉光の強度分布を表すグラフで、図 5 (c) は図 5 (a) の場合の干渉光の強度分布と図 5 (b) の場合の干渉光の強度分布との差を示すグラフで、図 5 (d) はデータベースに格納されている図 5 (c) に対応するデータである。また、図 6 は段差穴算定ステップの概要を示すブロック図である。

【0032】すなわち、まず、段差穴 10 に埋め込み部材 12 を埋め込む前の工程で段差穴 10 部に光源 2 から測定光を照射して (S11) の干渉光強度分布 R_1 を検出器 5 で検出する測定する (S12)。このときは、図 5 (a) に示すように段差穴 10 下面からの反射光がないため干渉光の強度分布は透光性膜 9 経由の反射光 A のみのものである。すなわち干渉光強度分布 $R_1 = |A|^2$ と考えられる。

【0033】次に、埋め込み部材 12 を埋め込みこれを

削った後に、光源 2 から測定光を照射して (S13) の段差穴 10 の干渉光強度分布 R_2 を検出器 5 で検出する (S14)。この場合は図 5 (b) に示すように干渉光強度分布 $R_2 = |A+B|^2$ と考えられる。ただし、 B は段差穴 10 からの反射光の強度である。

【0034】これらから、図 5 (c) に示すように段差穴 10 に埋め込み部材 12 が有る場合の干渉光強度分布 R_2 と、埋め込み部材 12 を埋め込む前の干渉光強度分布 R_1 との差波形 $R = R_2 - R_1$ を求める (S15)。

【0035】一方、予め既知の膜厚や屈折率を用いて一層以上の各膜や埋め込み部材 12 から得られる干渉光の強度値を段差 D をパラメータとして算出して図 5 (d) に示すようにデータベース 7 に格納されている。

【0036】差波形 $R (|A+B|^2 - |A|^2)$ と、データベース 7 に格納されている干渉モデル $(|A+B|^2 - |A|^2)$ とを比較する (S16)。その結果、最も差波形 R に近い場合に用いたモデルでの段差データを基板 8 の段差 D と算定する (S17)。

【0037】また、上述の方法では、基板 8 に設けられた透光性膜 9 の各膜の厚さを予め判っている既知の値として取扱っているが、場合によっては、埋め込み部材 12 を削り取る工程やそれ以前の工程での、プロセスのばらつきにより各膜の厚さが変化して、測定した段差 D の精度が悪くなる可能性がある。それを解消するための方法を以下に変形例 2 として説明する。

【0038】図 7 は、本発明の変形例 2 の構成を示す側面断面図であり、図 8 (a) は段差穴の近傍にある段差穴と同じ構造の場所の干渉光強度分布のグラフで、図 8 (b) は予め算定してある膜厚毎の干渉光強度分布を示すグラフで、図 9 は段差算定のステップの概要を示すブロック図である。

【0039】すなわち、この変形例では大別すると、膜厚を算定する工程とその算定された膜厚を用いて上述の方法と同様に段差 D を算定する工程とに分けられる。

【0040】まず、段差穴 10 に埋め込み部材 12 を埋め込む前の工程で図示しない XY ステージを測定位置 C へ移動する。この位置で光源 2 から測定光を照射して (S21) の干渉光強度分布 R_1 を検出器 5 で検出する測定する (S22)。

【0041】データベース 7 には予め、図 8 (b) に示すようにデータとして同じ透光性膜 9 についての膜厚毎の干渉光強度分布が格納されている。これにより、検出された干渉光の強度分布と格納されているデータとを比較演算 (S23) し、最も近似しているデータを測定位置 A の膜厚と算定する (S24)。

【0042】その算定された膜厚を段差穴 10 算出用の膜厚と設定しデータベース 7 へ入力する (S25)。次に、段差穴 10 に埋め込み部材 12 が埋め込まれた後に、同様に、図示していない XY ステージを測定位置 A

へ移動する。この位置で光源 2 から測定光を照射する (S 2 6) と、測定光はハーフミラー 3 を経由し、直進して段差穴 1 0 に進入し段差穴 1 0 の底部 1 1 の埋め込み部材 1 2 に反射してハーフミラー 3 に戻り、ハーフミラー 3 で曲折して検出器 5 へ向かう。同様にハーフミラー 3 を経由し、基板 8 上の透光性膜 9 を透過して基板 8 面で反射して、ハーフミラー 3 で曲折して検出器 5 へ向かう。従って、それぞれ反射した光は、同一光軸所で干渉して干渉光となる。この干渉光は検出器 5 で図 8

(a) で示すような光強度分布 R 2 として検出される (S 2 7)。以後図 6 のステップに従い、差波形 R を求め (S 2 8)、データベース 7 に格納されている差波形データと比較演算 (S 2 9) し、段差 D を算出する (S 3 0)。

【0043】なお、変形例 2 では段差穴 1 0 に埋め込み部材 1 2 を埋め込む前に膜厚を算定しているが、段差穴 1 0 を設ける工程や埋め込み部材 1 2 を埋め込む工程でばらつきが発生し段差穴 1 0 の精度が悪くなることが生じることがある。以下にそれらを解消した変形例 3 を説明する。

【0044】すなわち、図 1 0 は本発明の変形例 3 の構成を示す側面断面図であり、図 1 1 (a) は段差穴の近傍にある段差穴と同じ構造の場所の干渉光強度分布を示すグラフで、図 1 1 (b) は予め算定してある膜厚毎の干渉光強度分布を示すグラフで、図 1 2 は段差算定のステップの概要を示すブロック図である。

【0045】この変形例では、基板 8 上に段差穴 1 0 を設けた後で、まず、透光性膜 9 の膜厚測定位置 E の膜厚を算定する。すなわち、まず、図示しない XY ステージを測定位置 E へ移動する。この位置で光源 2 から測定光を照射する (S 4 0)。測定光はハーフミラー 3 を経由し、基板 8 上の第 1 層目の透光性膜 9 を透過して基板 8 面で反射して、ハーフミラー 3 で曲折して検出器 5 へ向かう。

【0046】この干渉光は検出器 5 で図 1 1 (a) で示すような光強度分布 R 1 として検出される (S 4 1)。

【0047】データベース 7 には予め、図 1 1 (b) に示すようにデータとして同じ透光性膜 9 についての膜厚毎の干渉光強度分布が格納されている。これにより、検出された干渉光の光強度分布と格納されているデータとを比較演算し (S 4 2)、て最も近似しているデータを測定位置 E の膜厚と算定する (S 4 3)。

【0048】その膜厚値を段差 D の算出用の膜厚と設定しデータベース 7 へ入力する (S 4 5)。

【0049】次に、図示しない XY ステージを測定位置へ移動する。この位置で光源 2 から測定光を照射する

(S 4 6) と、測定光はハーフミラー 3 を経由し、直進して段差穴 1 0 に進入し段差穴 1 0 の底部 1 1 の埋め込み部材 1 2 に反射してハーフミラー 3 に戻り、ハーフミラー 3 で曲折して検出器 5 へ向かう。同様に、ハーフミ

ラー 3 を経由し基板 8 上の透光性膜 9 を透過して基板 8 面で反射して、ハーフミラー 3 で曲折して検出器 5 へ向かう。従って、それぞれ反射した光は、同一光軸所で干渉して干渉光となる。この干渉光は検出器 5 で図 8

(a) で示すような光強度分布 R 2 として検出される (S 4 7)。更に、差波形 R を求め (S 4 8)、データベース 7 に格納されている差波形データと比較演算 (S 4 9) し、段差 D を算出する (S 5 0)。

【0050】なお、測定位置は E と A の 2 箇所で行ったが、更に多くの箇所で行えばより精度が上がるのは言うまでもない。

【0051】なお、上記の各例では、段差が一つの場合について説明したが、複数の段差についても同様に本発明を適用できる。その場合、複数の段差の平均値として測定することもできる。

【0052】以上説明したように本発明では、新たに段差を測定するための基板への加工工程を必要とせず、通常の半導体基板の製造工程である、基板上に一層以上の複数の膜を設けた半導体ウエハに、表面処理を施し任意の場所に任意の深さの穴を設ける工程と、これに任意の埋め込み部材を埋め込む工程と、この埋め込み埋め込み部材を削り取る工程を行い、削り残った埋め込み部材面までの段差を分光干渉反射率膜厚計などを利用して測定することができる。

【0053】また、段差内に埋め込み埋め込み部材が無い時の干渉光強度分布と段差内に埋め込み埋め込み部材が残っている時の干渉光強度分布を分光干渉反射率膜厚計などを利用して測定し、それぞれの差から削り残った埋め込み部材面までの段差を測定できる。

【0054】また、段差内に埋め込み埋め込み部材を削り取る工程やそれ以前の工程でプロセスがばらつき、各膜の厚さが変化し、測定した段差の精度が悪くなる恐れがある場合でも、成膜された一層以上の各膜の厚さを段差の近傍にある段差と同じ構造の場所の干渉光強度分布から求めることで測定精度を向上できる。

【0055】また、製造工程で任意の深さの穴を設ける工程やそれ以前の工程でプロセスがばらつき、成膜された各膜の厚さが変化して測定した段差の精度が悪くなる恐れがある場合でも、任意の深さの穴を設ける工程の後の、成膜された一層以上の各膜の厚さを段差の近傍にある段差と同じ構造の場所の干渉光強度分布から求めることで測定精度を向上できる。

【0056】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明では任意の方法で求めた膜厚や屈折率を用いて基板上の透光性膜や埋め込み部材から得られる干渉光の光強度分布に関して段差をパラメータとして算出し、段差での干渉光強度測定値と干渉モデルからの算出値とを比較して最も測定値に近い場合に用いたモデルでの段差値を被測定物の段差とする段差測定装置および段差測定方法であるから、

新たに段差を測定するためにの基板への加工を必要としないで正確に段差を測定できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態の一例を示すシステム図。

【図 2】 本発明の基本プロセスを示すブロック図

【図 3】 (a) 本発明で検出した干渉光の光強度分布を示すグラフ、(b) 本発明のデータベースに格納されている段差毎の干渉光強度分布を示すグラフ。

【図 4】 本発明の段差穴の底部に埋め込み部材が埋め込まれる以前の構成を示す側面断面図。

【図 5】 (a) 本発明の一変形例の干渉光の強度分布を表すグラフ、(b) 同様に段差穴底部に埋め込み部材を埋め込み加工した後の干渉光の強度分布を表すグラフ、(c) (a) の場合の干渉光の強度分布と (b) の場合の干渉光の強度分布との差を示すグラフ、(d) はデータベースに格納されている (c) に対応するデータ。

【図 6】 本発明の一変形例の段差穴算定ステップの概要を示すブロック図。

【図 7】 本発明の一変形例の構成を示す側面断面図。

【図 8】 (a) 本発明の一変形例の段差穴の近傍にある透光性膜と同じ構造の場所の干渉光強度分布を示すグラフ、(b) 同じく予め算定してある膜厚毎の干渉光強度分布を示すグラフ。

【図 9】 本発明の一変形例の段差算定のステップの概要を示すブロック図。

【図 10】 本発明の一変形例の構成を示す側面断面図。

【図 11】 (a) 本発明の一変形例の段差穴の近傍にある透光性膜と同じ構造の場所の干渉光強度分布を示すグラフ、(b) 同じく予め算定してある膜厚毎の干渉光強度分布を示すグラフ。

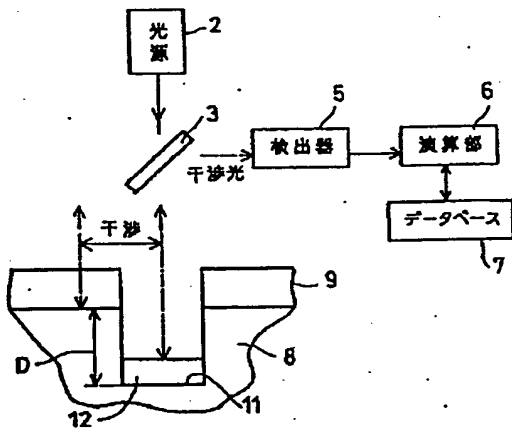
【図 12】 本発明の一変形例の段差算定のステップの概要を示すブロック図。

【図 13】 従来の段差測定方法の概要を示す原理図。

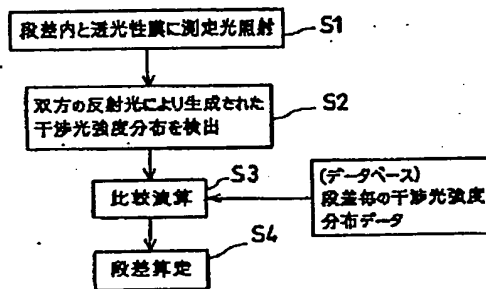
【符号の説明】

1…段差測定装置、2…光源、3…ハーフミラー、5…検出器、6…演算部、7…データベース、8、20…基板、9…透光性膜、10…段差穴、11…底部、12、21…埋め込み部材、23…透明膜

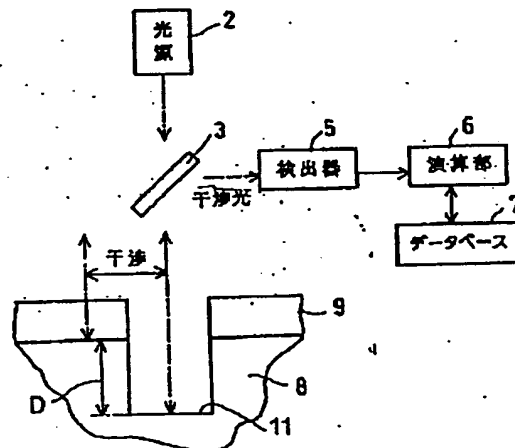
【図 1】



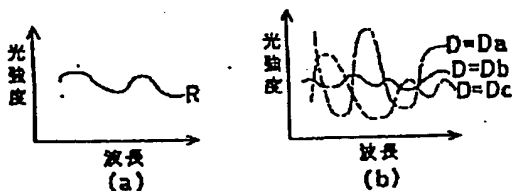
【図 2】



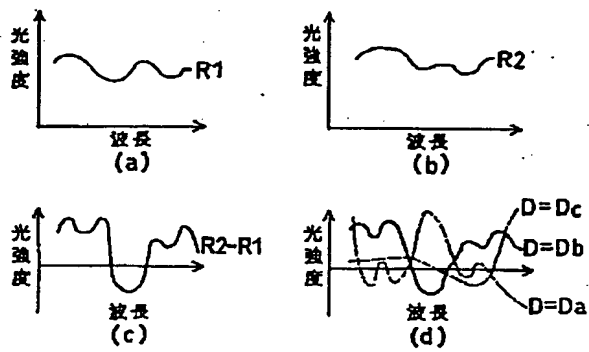
【図 4】



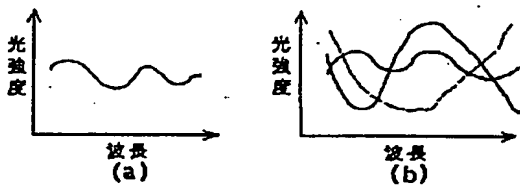
【図 3】



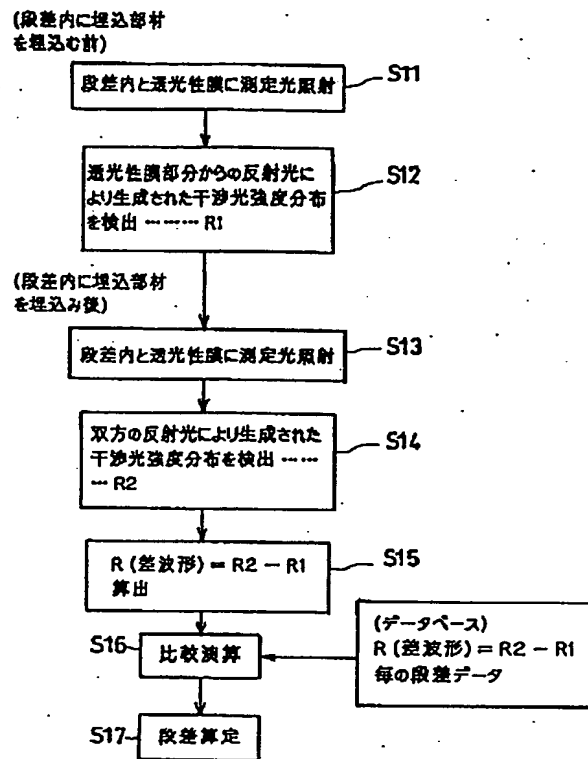
【図5】



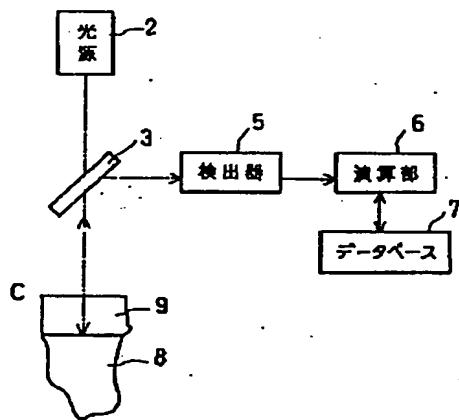
【図11】



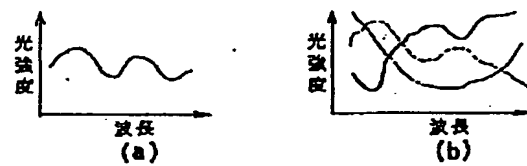
【図6】



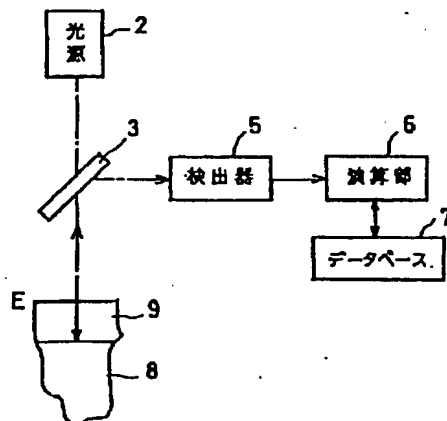
【図7】



【図8】



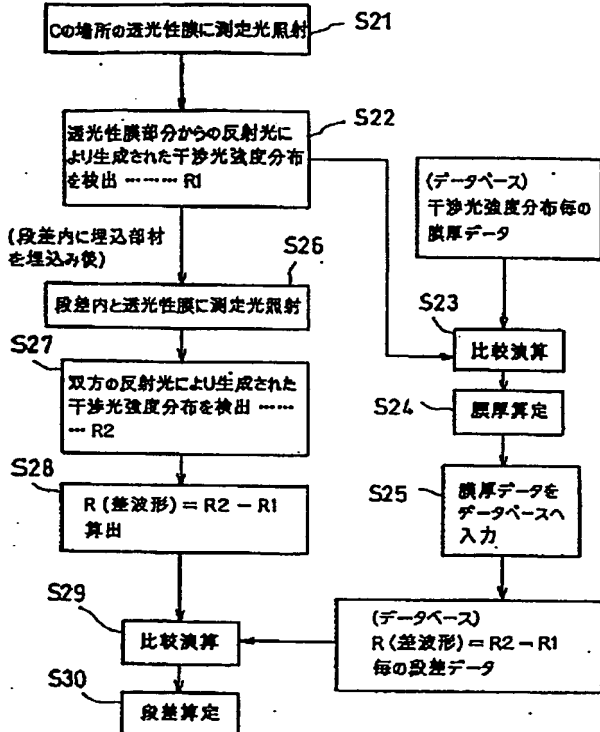
【図10】



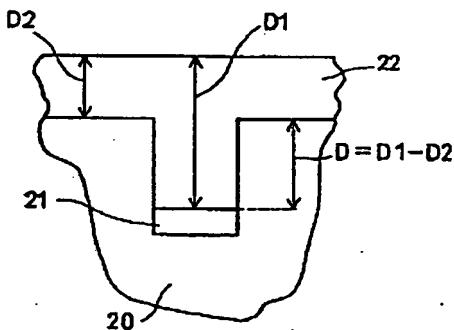
【図 9】

【図 12】

(段差内に埋込部材を埋込み前)

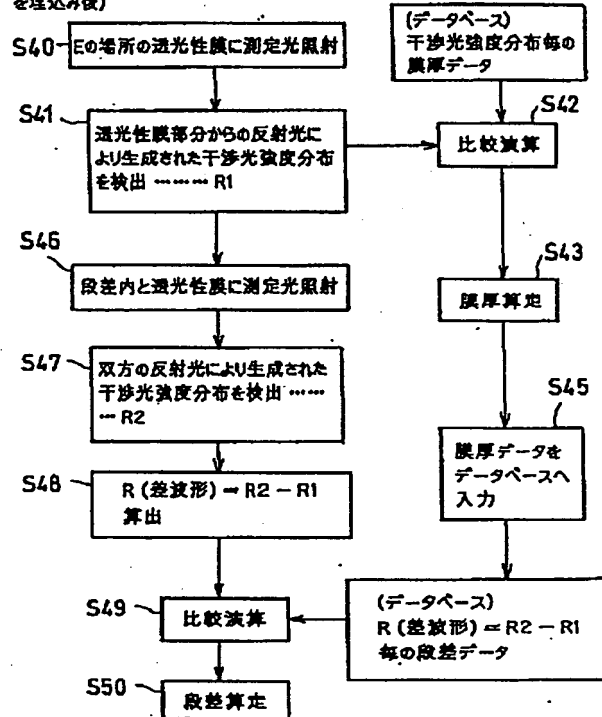


【図 13】



測定位置E及びAでそれぞれ実施

(段差内に埋込部材を埋込み後)



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F065 AA25 BB22 BB25 CC19 DD13
 FF52 GG02 GG03 LL46 PP12
 QQ25 RR06 RR09 TT07
 4M106 AA01 BA04 CA48 DH03 DH12
 DH31 DJ18 DJ20